

2-2 東北地方及びその周辺の微小地震活動

Microseismic Activity in and near the Tohoku District

東北大学理学部
Faculty of Science,
Tohoku University

東北地方においては1969年7月以来東北大学微小地震観測網により微小地震の研究が行われてきたが、1974年テレメーターによる集中観測方式が導入され、1975年4月以降新観測システムにより微小地震活動の研究を行っている。今回は1975年4月19日～10月31日の期間に発生した微小地震の震源を新しい方法により求めた。更にこの微小地震観測網による震源決定とは別に、北上地震観測所では群列観測による方法で主として三陸沖の微小地震の震源を求めた。これらについて報告する。

(1) 東北大学微小地震観測網によって求められた震源分布

新観測システムでは東北地方を三つのブロック、即ち東北地方東部、西部、及び南部に分け、それらのブロックに展開している観測点は北上、秋田、青葉山サブセンターと各々結ばれ、各観測点からは高感度及び低感度上下動と、水平動2成分の合計4成分の信号がサブセンターへ常時送られている。各サブセンターに送信されている高感度上下動成分は分岐され、遅延装置を経ずサブセンターを経由して観測センターに直接送られている。よって観測センターでは全14点の上下動成分をリアルタイムで記録することが出来、これらの中3点以上の信号が既定のレベルを越えた時地震と判定し、各サブセンターに用意されているアナログデータレコーダー及び早送りペンレコーダーを駆動する為にトリガー信号が送られ各点の4成分の記録が編集出来る様になっている。亦観測センターに送信された全点の高感度上下動地震信号は更に23秒の遅延装置を経てトリガー信号により早送りペンレコーダーに記録される。震源決定はこれらの記録を用い座標読取り装置(XYリーダー)を利用し行われている。この新観測、解析システムによると全観測点の信号が一つの時間軸にて記録され且つ各点の地震波の対応を極めて容易にするので、従来に比し解析処理に関しては時間的には比較出来ない程早く、位置決定については精度が極めて高く、且つ検知能力は広範囲に拡がり、更に震源決定の出来る地震の数は数倍増加した。

第1図は1975年4月19日より10月31日迄約6ヶ月間における浅発及び稍深発微小地震の震央分布である。稍深発地震が可成り多数発生している事が見られ、且つその相対的な深さは可成り精度よく求まる。更に従来の検知能力と比較して、十勝沖、三陸沖、福島県沖、日本海等

広範囲にわたり震源決定が出来る様になった。第2図はこの期間における震源の深さが60 kmより浅い微小地震の震央分布である。

この期間活発な浅発微小地震活動の見られた地域は、1) 青森県東方沖, 2) 岩手県東部から三陸沖にかけての地域, 3) 金華山沖, 4) 福島県沖, 5) 岩手県北部, 6) 岩手県から宮城県に至る盛岡-白河構造線に沿った地域, 7) 秋田県南東部-宮城県西部, 8) 青森県岩木山, 9) 青森県西方沖, 10) 男鹿半島附近, 11) 秋田-山形県境沖, 12) 酒田市周辺であり前回迄報告した微小地震分布図¹⁾及び気象庁²⁾による1961年-1974年の小地震より比較的大きな地震分布図とも殆んど同じ傾向であるが、山形県-秋田県境沖の地震活動がやや活発である様に見られる。

第3図-第9図は4月以降各月の微小地震活動分布図であり、東北地方内陸では小区域有感地震(M~3)が可成り発生している事が分る。6月3日酒田市南部, 6月19日岩木山東北部同7月4日, 7月27日秋田県南東部, 7月28日岩木山附近, 8月28日釜房(仙台南西部)東部, 9月24日月山南, 10月26日盛岡市西方等でM=3程度の地震で多くの余震を伴うもの、亦殆んど余震が見られない地震、亦活断層地域と推定された地域に狭い帯状に発生しているものもあり、地震発生に関して極めて著しい特性の差がある。亦これらの盛岡-白河構造線より西方に発生する浅発微小地震はその深さは15 km以浅に限られ従来の地震分布断面図と大きな違いがあるがこれは震源決定精度が極めて向上した結果と考えられる。

M~3の地震が観測点の周辺に発生する例があったのでV_p/V_s変化を調べる為にその観測点に到達するP波速度について検討した。その結果この新しい観測システムでもなおM~3程度の場合には震源決定の精度から考えても現在の観測網のみではこの検定は難しく、特別の観測が必要である事が分った。亦第10図は釜石鉾山に於ける発破による走時曲線で、この期間3回〔36屯(5月18日), 16屯(10月12日), 13屯(10月19日)〕の爆破時刻を観測する事が出来たので約15 km離れている北上地震観測所迄の走時を参考にして5月18日, 10月19日の爆破時刻を推定し求めたものである。P波については男鹿、本荘観測点の観測値の差は0.2秒以内であるが他の観測点は必ずしも小さくなく初動のS/Nによるものと考えられるが、今後資料の蓄積を待って検討したい。亦S波に関しては更にその差が大きいがそれはS波読取り誤差に帰せられるものと考えられる。

(2) 北上地震観測所の群列観測によって求められた震源分布

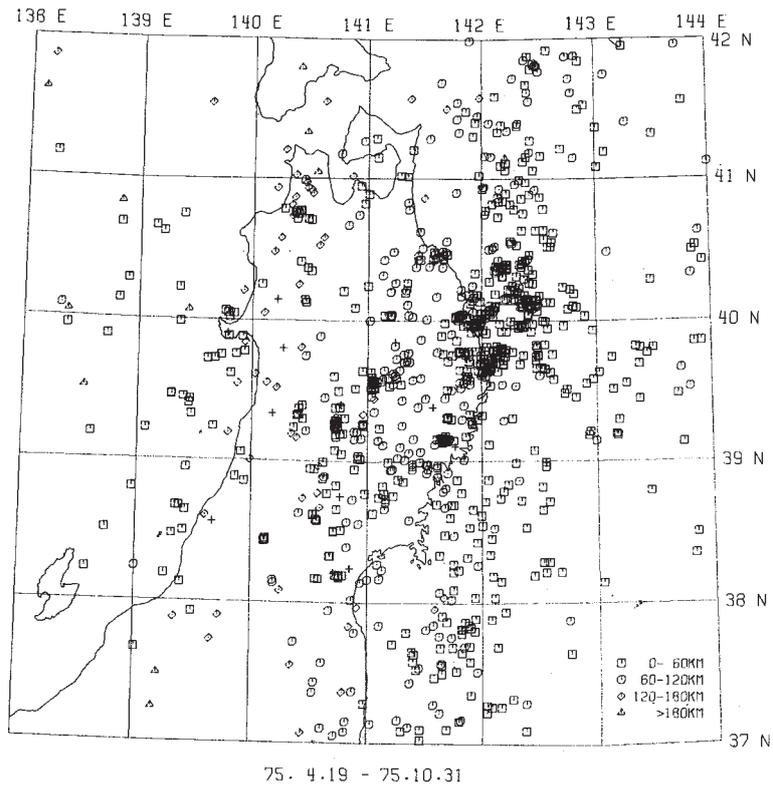
北上地震観測所では1970年より群列観測方式による微小地震観測を行っており既に1972年迄の震源分布図は報告されている³⁾。今回は1973年1月~1974年6月の期間に得られた微小地震の分布について報告する。先に述べた微小地震観測網による微小地震活動度の研究は、

三陸海溝付近については必ずしも満足すべき結果は得られず，それを補足する為に特に群列観測を実施しているものである。震源決定の方法等は前回³⁾と同様である。第11～14図はこの期間に震源決定された微小地震のうちその深さが60 km以浅のものの震央分布図である。亦第15図は同一の期間に気象庁で震源決定された小地震以上の浅発地震の震央分布図である。これらの図から明らかなように福島県沖，十勝沖，奥羽山地以西に発生する微小地震は北上地震観測所における群列観測では減衰が大きく震源決定を不可能にしている場合が多い。このことは地下構造の著しい不均質性を示しているものと考えられる。

この期間を通じても前回の期間と同様，三陸沖特に久慈沖，宮古沖，金華山沖は地震活動度が高く亦39°N～40°Nの海溝周辺も同様である。然しながら既に前節に述べたように宮城県東方遙か沖については地震活動度が極めて低く注目すべき区域であると考えられる。

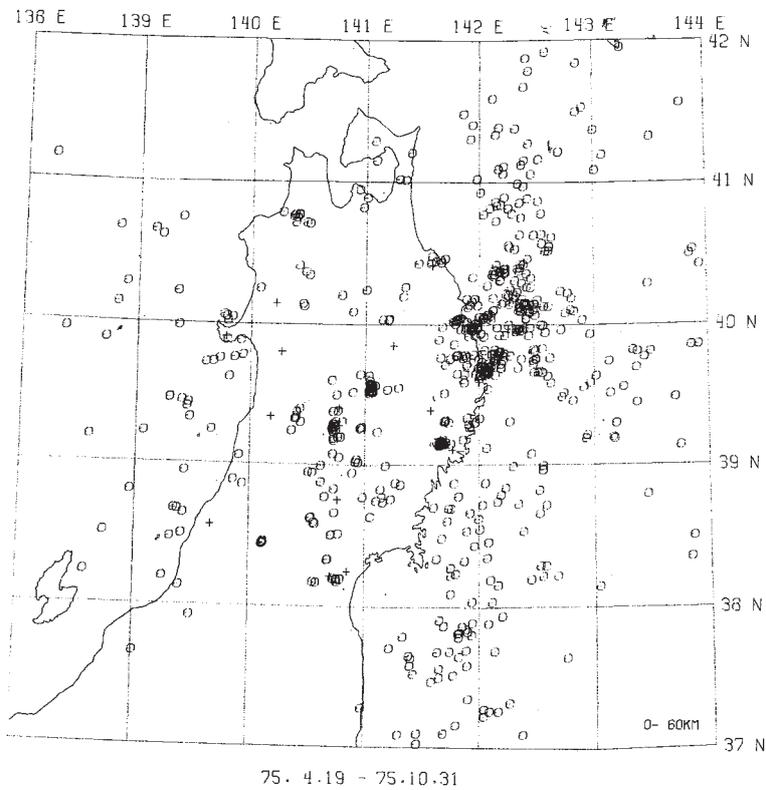
参 考 文 献

- 1) 東北大学微小地震研究グループ；1973年1月～6月の東北地方に於ける微小地震の震源分布図，地震予知連絡会会報，13，12 - 14，1975.
- 2) 気象庁；1961年～1974年の日本付近の地震活動，地震予知連絡会会報，14，141 - 147，1975.
- 3) 東北大学微小地震研究グループ；1972年7月～12月の東北地方における微小地震の震源分布図，地震予知連絡会会報，11，51 - 57，1974.



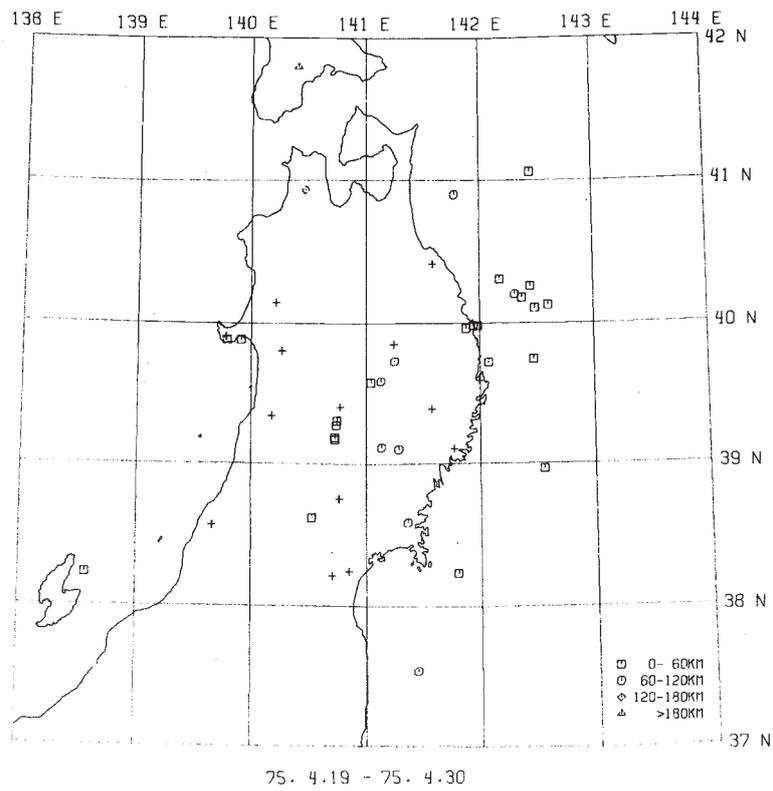
第1図 東北地方における微小地震の震央分布（1975年4月～10月）

Fig. 1 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (April ~ October, 1975).

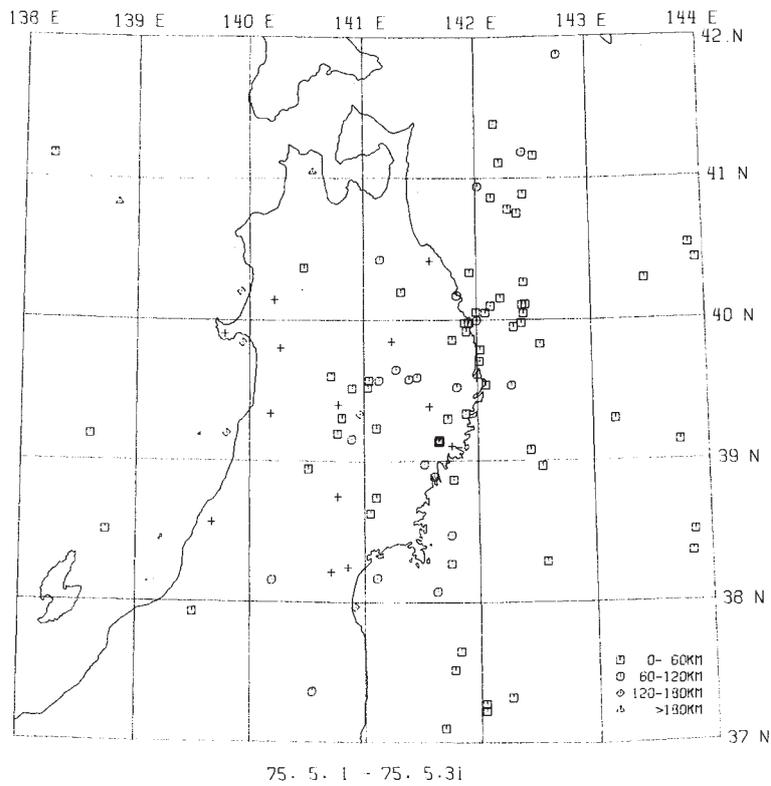


第2図 東北地方における浅発微小地震の震央分布（1975年4月～10月）

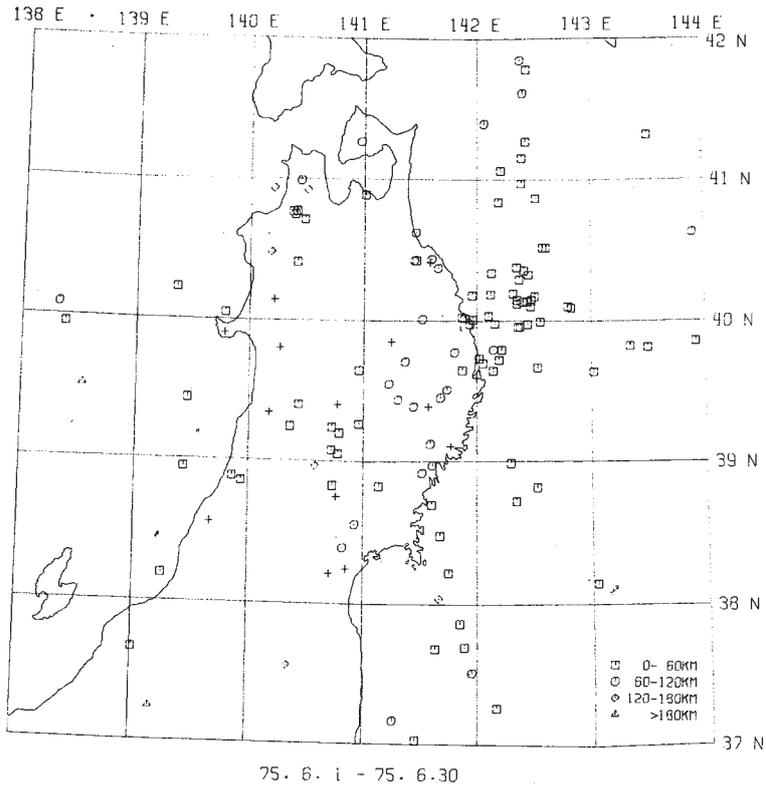
Fig. 2 Distribution of shallow microearthquakes in the Tohoku District (April ~ October, 1975).



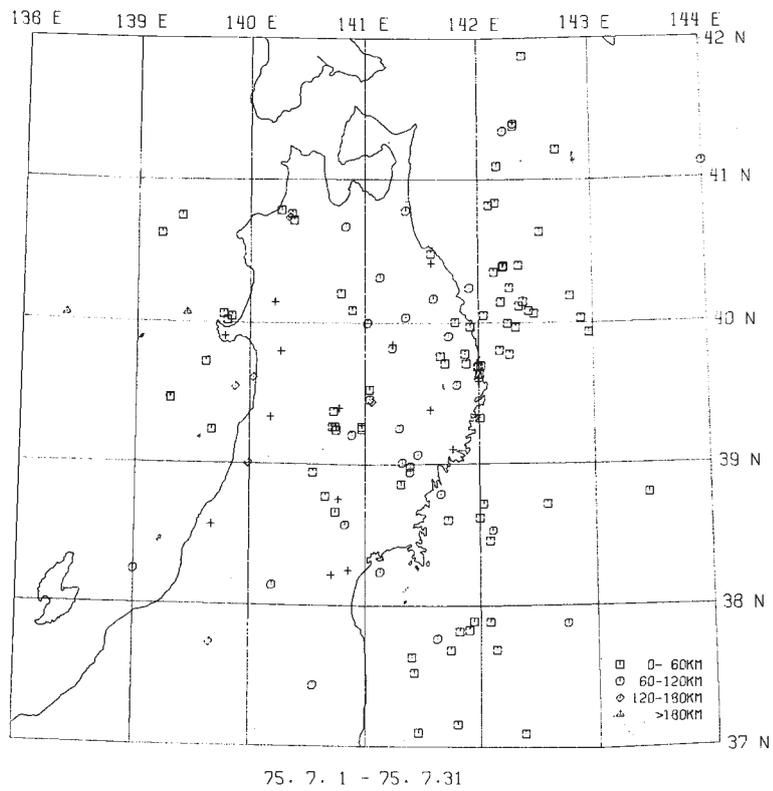
第3図 東北地方における微小地震の震央分布 (1975年4月)
 Fig. 3 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (April, 1975).



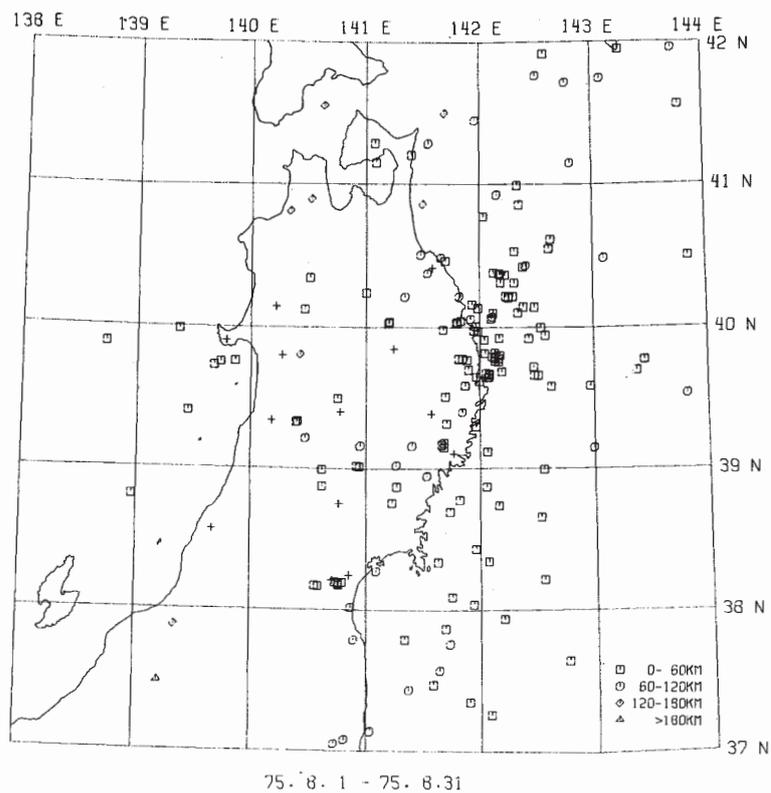
第4図 東北地方における微小地震の震央分布 (1975年5月)
 Fig. 4 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (May, 1975).



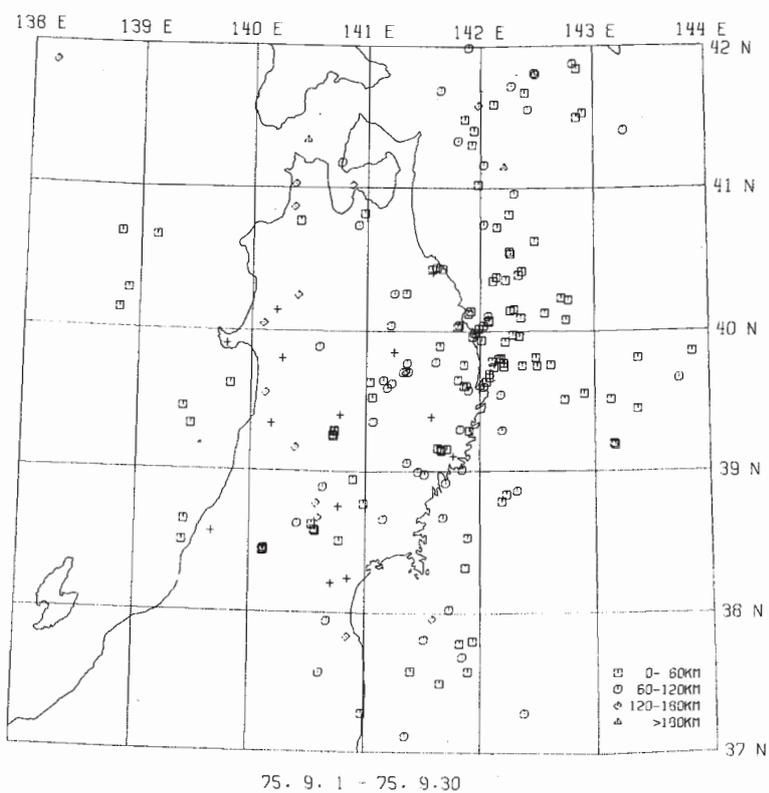
第5図 東北地方における微小地震の震央分布（1975年6月）
 Fig. 5 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (June, 1975).



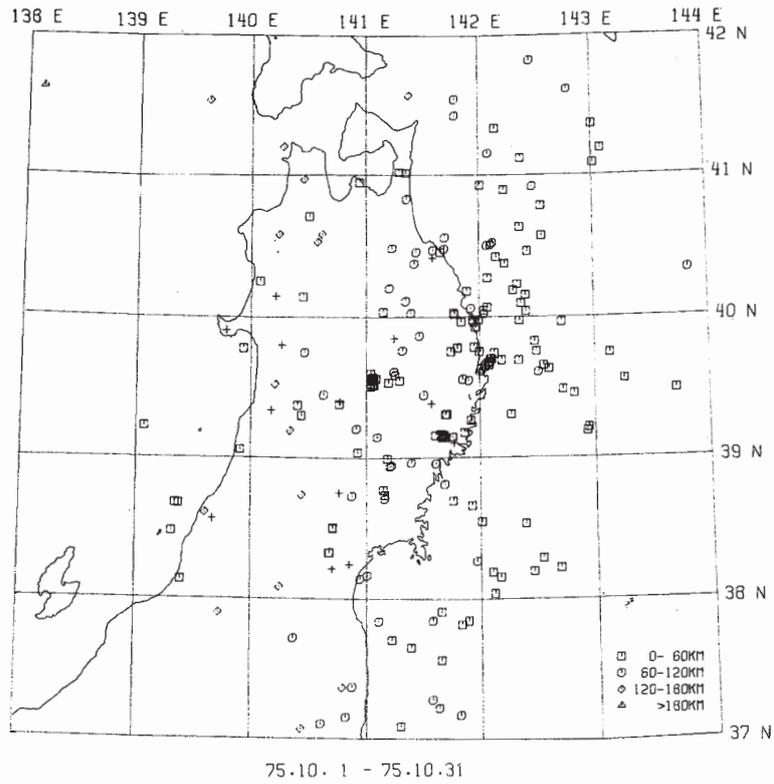
第6図 東北地方における微小地震の震央分布（1975年7月）
 Fig. 6 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (July, 1975).



第7図 東北地方における微小地震の震央分布（1975年8月）
 Fig. 7 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (August, 1975).

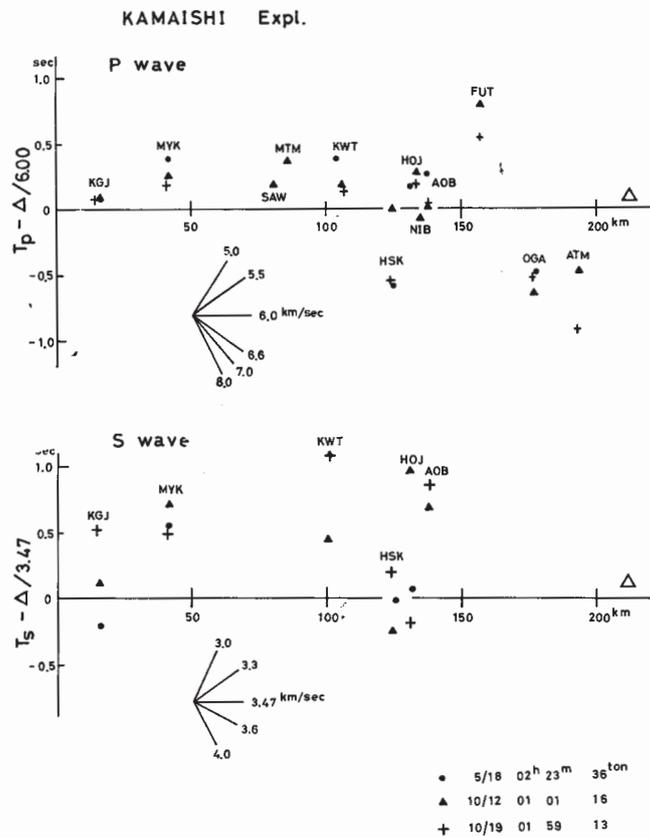


第8図 東北地方における微小地震の震央分布（1975年9月）
 Fig. 8 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (September, 1975).



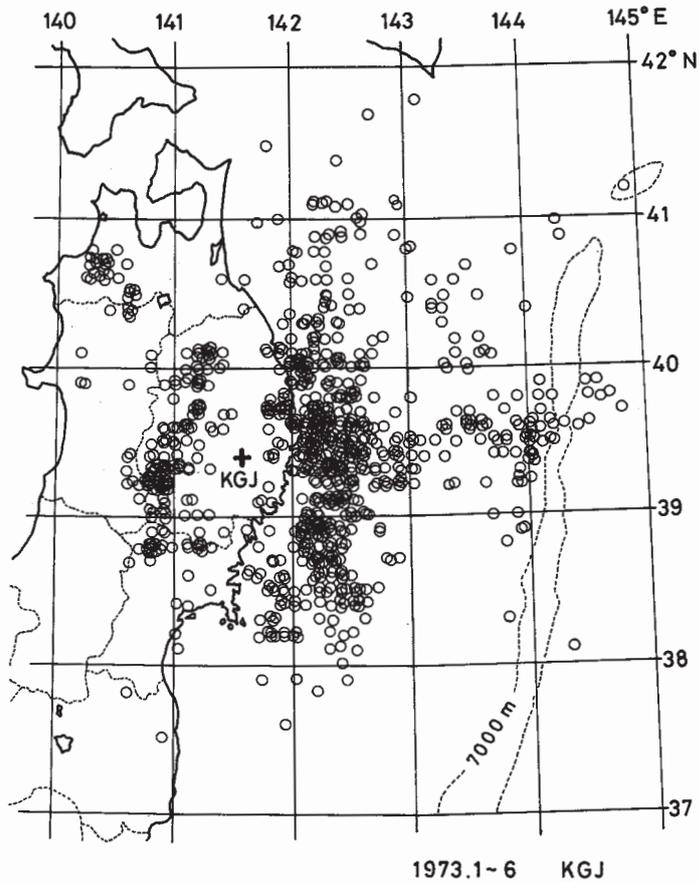
第9図 東北地方における微小地震の震央分布（1975年10月）

Fig. 9 Distribution of microearthquakes in the Tohoku District (October, 1975).



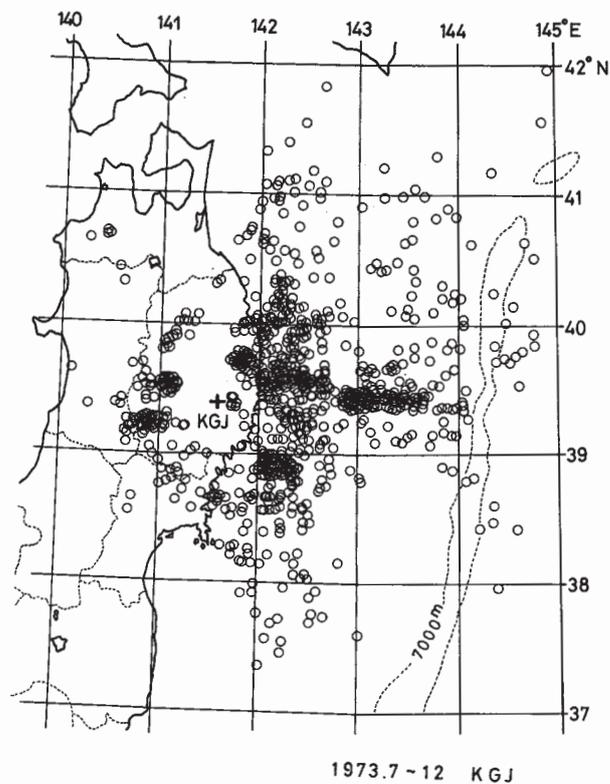
第10図 釜石爆破による走時図

Fig. 10 Reduced travel times from Kamaishi Explosions.



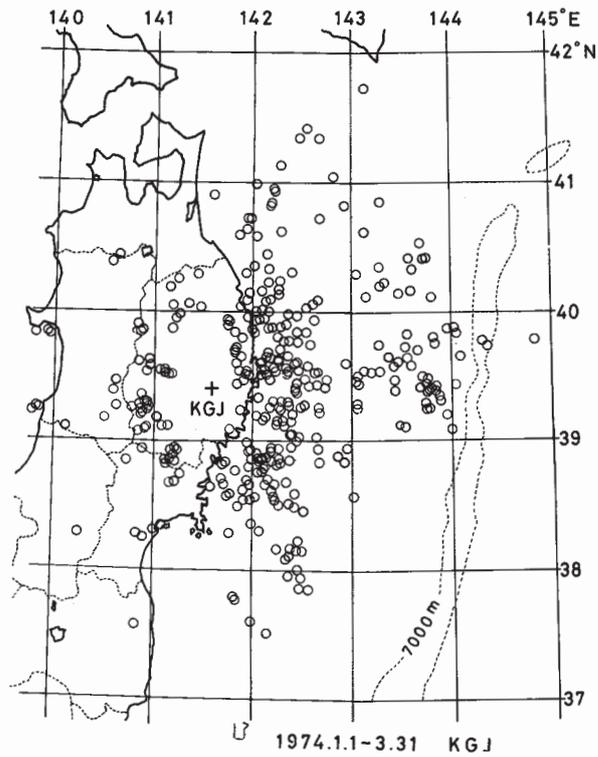
第 11 図 東北地方における浅発微小地震の震央分布 (1973 年 1 月 ~ 6 月)

Fig. 11 Distribution of shallow microearthquakes in the Tohoku District (January ~ June, 1973)

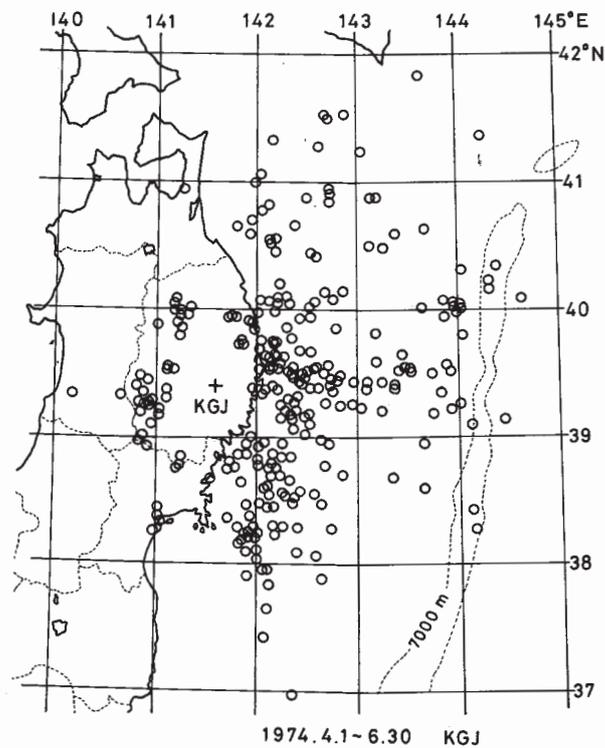


第 12 図 東北地方における浅発微小地震の震央分布 (1973 年 7 月 ~ 12 月)

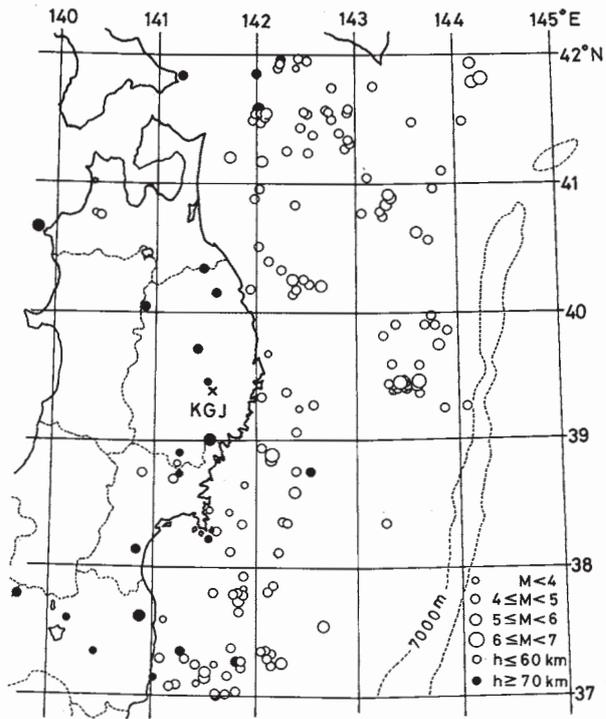
Fig. 12 Distribution of shallow microearthquakes in the Tohoku District (July ~ December, 1973).



第13図 東北地方における浅発微小地震の震央分布（1974年1月～3月）
 Fig. 13 Distribution of shallow microearthquakes in the Tohoku District (January ~ March, 1974).



第14図 東北地方における浅発微小地震の震央分布（1974年4月～6月）
 Fig. 14 Distribution of shallow microearthquakes in the Tohoku District (April ~ June, 1974).



第 15 図 東北地方における浅発地震の震央分布 (1973 年 1 月 ~ 1974 年 6 月)
 Fig. 15 Distribution of shallow earthquakes in the Tohoku District (January, 1973 ~ June, 1974).